



Eur päisches
Patentamt

Eur pean
Patent Office

Office européen
des brevets

PCT/EP 00/00652
09/890055

EP00/652

REC'D 10 MAR 2000
WIPO PC

Bescheinigung Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

99810088.7

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts:
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 29/02/00
LA HAYE, LE



Eur päisches
Patentamt

Eur pean
Patent Office

Office eur péen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.: 99810088.7
Application no.: 99810088.7
Demande n°:

Anmeldetag: 03/02/99
Date of filing: 03/02/99
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Büchi Labortechnik AG
CH-9230 Flawil
SWITZERLAND

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Haltevorrichtung für wenigstens ein Probengefäß in einem Verdampfer und Verdampfungsverfahren

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

| | | |
|--------|-------|------------------|
| Staat: | Tag: | Aktenzeichen: |
| State: | Date: | File no. |
| Pays: | Date: | Numéro de dépôt: |

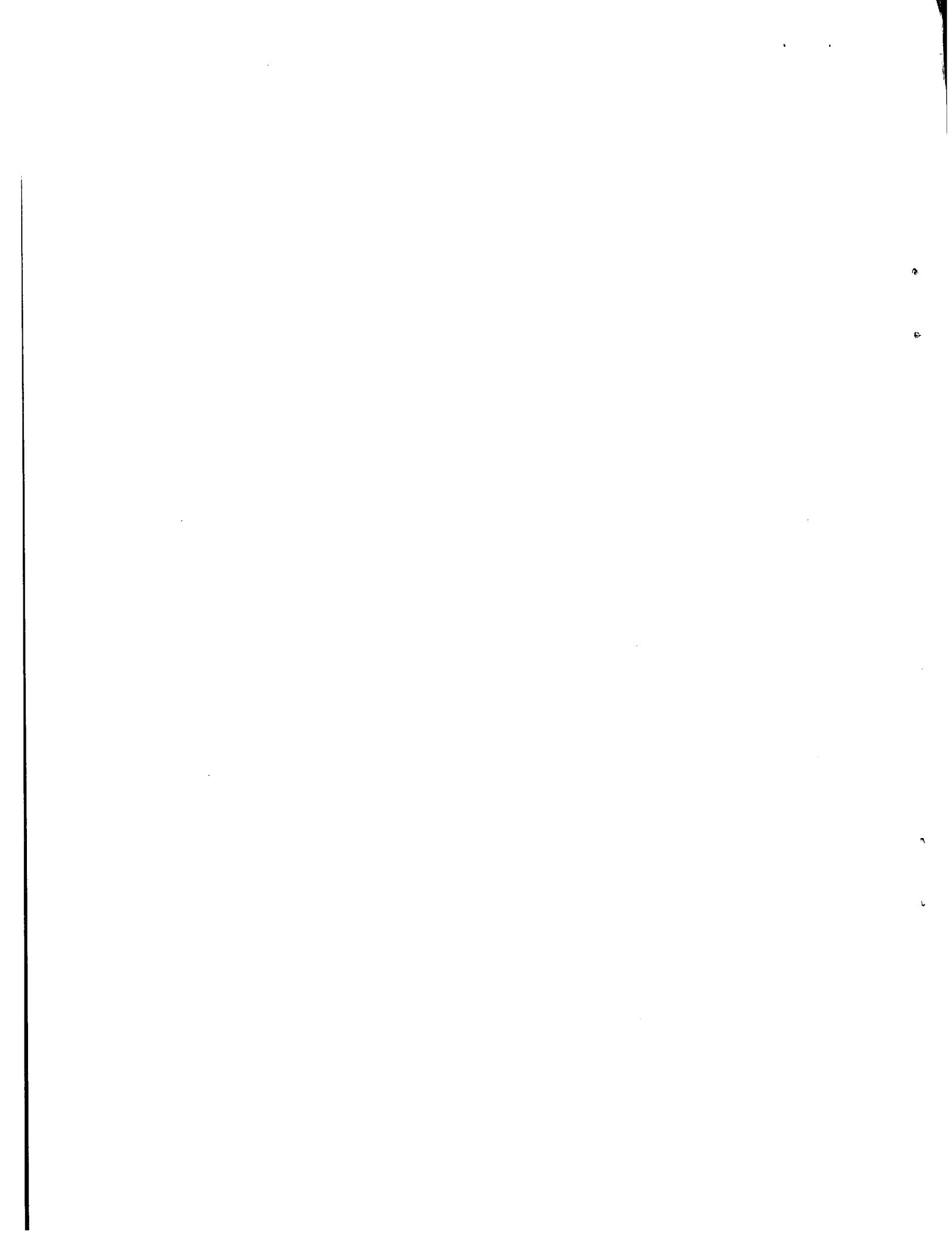
Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

B01L9/06, B01L7/02, // B01D1/30, B01D3/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Die ursprüngliche Bezeichnung der Anmeldung lautet:
Haltevorrichtung zum Halten von wenigstens einem Probengefäß
und Verfahren zum Verdampfen von in einem Probengefäß
gehaltenen Proben



Büchi Labortechnik AG, 9230 Flawil

Haltevorrichtung zum Halten von wenigstens einem Probengefäß und Verfahren zum Verdampfen von in einem Probengefäß gehaltenen Proben

Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung zum Halten von wenigstens einem Probengefäß und ein Verfahren zum Verdampfen von Proben mit den Merkmalen des Oberbegriffs der unabhängigen Patentansprüche.

Beim Verdampfen von Proben in Verdampfern ist es bekannt, am unteren Ende des zur Aufnahme der Probe dienenden Probengefäßes einen Nippel anzubringen. Zweck dieses Nippels ist es, ein definierbares Restvolumen der Probe während der Verdampfung zu erzielen.

Beispielsweise aus EP 501 665 ist ein solcher Behälter bekannt, welcher gleichzeitig mit einem Sensor versehen ist. Der Sensor dient zum Beenden der Verdampfung, sobald das Restvolumen erreicht ist.

Ausserdem sind unter der Bezeichnung "Rapid Vap" der Firma Labconco Verdampfer bekannt, welche Probengefäße verwenden, die einen Nippel zum Definieren eines Restvolumens aufweisen. Der Probenbehälter wird im Bereich des Nippels nicht beheizt, so dass die Verdampfung dort geringer ist.

Die erstgenannte Lösung ist aber mit dem Nachteil behaftet, dass ein Sensor und entsprechende Elektronik zum Betrieb der Anlage notwendig ist. Ein solcher Verdampfer ist deshalb aufwendig in Herstellung und Betrieb und entsprechend teuer.

Die zweitgenannte Lösung ist mit dem Nachteil behaftet, dass immer ein bestimmter Wärmeübertrag von den beheizten Regionen des Probengefäßes in den nicht beheizten Nippel erfolgt.

Ausserdem erwärmt sich die Luft, welche den Nippel umgibt. Auch aufgrund dieser Tatsache wird der Nippel beheizt. Schliesslich hängt die Temperatur des Nippels von der Temperatur der Umgebungsluft ab, sodass im Betrieb des Verdampfers nicht immer die gleichen Bedingungen herrschen.

Probengefässen würden üblicherweise in einer Halterung gehalten, mittels welcher sie in einen Verdampfer hineingestellt werden können. Es sind in der Art von Racks ausgebildete Halterungen bekannt, welche die gleichzeitige Aufnahme mehrerer Probenbehälter erlauben.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Bekannten zu vermeiden, insbesondere eine Haltevorrichtung zum Halten von Probengefässen zu schaffen, welche das Verdampfen der Probe bis auf ein genau vordefinierbares Restvolumen erlauben. Die Haltevorrichtung soll in einem herkömmlichen Verdampfer ohne aufwendige zusätzliche Vorkehrungen verwendbar sein. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Verdampfen einer Probe zu schaffen, welches die Verdampfung bis auf ein vorbestimmmbares Restvolumen im Probenbehälter erlaubt.

Erfindungsgemäss werden diese Aufgaben mit einer Haltevorrichtung und mit einem Verfahren mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Die Haltevorrichtung zum Halten wenigstens eines Probengefäßes in einen Verdampfer ist mit wenigstens einer Aufnahmeöffnung versehen. Das Probengefäß ist in die Aufnahmeöffnung einsetzbar. Typischerweise ist die Haltevorrichtung als Rack ausgebildet, das zur Aufnahme von beispielsweise 6 oder auch mehr Probengefässen dient.

Um jederzeit eine Verdampfung bis auf ein genau vorbestimmmbares Restvolumen sicherzustellen, ist die Aufnahmeöffnung in

einem Kühlabschnitt mit Kühlmitteln versehen. Dank der Kühlmittel kann die Temperatur im Kühlabschnitt auf einen vorbestimmbaren Wert eingestellt werden. Die Verdampfung der Probe im Bereich des Kühlabschnitts wird damit vermieden. Im Bereich des Kühlabschnitts wird also ein genau vorbestimmbares Restvolumen der Probe nicht verdampft.

Eine aktive Kühlung hat den Vorteil, dass Wärmeübergänge von beheizten Abschnitten der Haltevorrichtung in den Bereich des Kühlabschnittes vermieden werden.

Die Rahmenbedingungen für die Verdampfung sind ausserdem immer gleich, da die Kühlmittel den Kühlabschnitt unabhängig von der Umgebungstemperatur auf einen vorbestimmbaren Wert kühlen können.

Vorzugsweise ist der Kühlabschnitt in einem Endbereich der Aufnahmeöffnung angeordnet. Damit wird der unterste Teil des Probengefäßes gekühlt, so dass im unteren Abschnitt des Probengefäßes das Restvolumen verbleibt.

Vorteilhaft verjüngt sich der Querschnitt der Aufnahmeöffnung in deren Endbereich. Die Verjüngung dient zur Aufnahme eines Nippels am unteren Ende des Probengefäßes. Das Vorsehen eines Nippels erlaubt es, bei an sich relativ grossem Querschnitt des Probengefäßes ein kleines Restvolumen genau einzustellen.

Die Haltevorrichtung ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel im wesentlichen einstückig aus einem Block aus wärmeleitendem Material gefertigt. Die Aufnahmeöffnungen sind in dem Block angebracht, beispielsweise eingebohrt. Der Block kann beispielsweise aus Aluminium bestehen. Die Haltevorrichtung kann damit in einem Verdampfer direkt auf die Heizplatte gestellt werden. Durch Wärmeübertrag von der Heizplatte auf die Haltevorrichtung wird eine in einem Probenge-

fäss gehaltene Probe durch Einsetzen des Probengefäßes in die Aufnahmeöffnung verdampft.

Der Kühlabschnitt kann in diesem Fall durch ein in einen unteren Abschnitt der Aufnahmeöffnung eingesetztes Kühlteil gebildet sein.

Das Kühlteil ist vorteilhaft gegenüber dem geheizten Block thermisch isoliert. Das Kühlteil kann beispielsweise im wesentlichen aus einem Aussenteil und einem Innenteil gebildet sein, zwischen denen ein erster Ringspalt zur Aufnahme eines Kühlmediums gebildet ist. Der erste Ringspalt ist dabei vorteilhaft mit Dichtmitteln, beispielsweise einem O-Ring, gegenüber der Aufnahmeöffnung abgedichtet.

Das Aussenteil kann zur thermischen Isolation des Kühlteils gegenüber der Haltevorrichtung aus Kunststoffmaterial gefertigt sein. Das Innenteil ist vorteilhaft aus Metall gefertigt, damit ein guter Wärmeübertrag zwischen dem im ersten Ringspalt fliessenden Kühlmedium und dem vom Innenteil umgebenen Probengefäß gewährleistet ist.

Vorteilhaft wird ausserdem zwischen dem Kühlteil und dem heizbaren Block ein zweiter Ringspalt gebildet, der zur Aufnahme eines Isolationsmediums dient. Typischerweise ist der zweite Ringspalt mit Luft gefüllt. Das zwischen dem Aussenteil und dem Innenteil fliessende Kühlmedium ist also gegenüber dem beheizten Rest der Haltevorrichtung durch Vorsehen eines zweiten Ringspaltes und durch Bildung des Aussenteils aus einem schlecht wärmeleitenden Material thermisch isoliert.

Die Zufuhr des Kühlmediums in den ersten Ringspalt zwischen dem Innenteil und dem Aussenteil erfolgt vorzugsweise über Kanäle, welche zum Durchführen der Kühlflüssigkeit in dem Block und in dem Aussenteil angebracht sind.

Typischerweise sind im Aussenteil und im Block miteinander fluchtende Bohrungen vorgesehen, welche eine Zu- bzw. eine Ableitung für das Kühlmedium bilden. Sofern ein zweiter Ringspalt zum Bilden einer Isolation vorgesehen ist, kann dieser mit Verbindungsröhrchen überbrückt werden.

Zwischen dem Kühlelement und dem Block können ausserdem ebenfalls Dichtmittel zum Abdichten eines allfälligen zweiten Ringspalts gegen die Aufnahmeöffnung hin vorgesehen sein.

Die Dichtmittel, welche den ersten bzw. den zweiten Ringspalt abdichten, sind insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Aussendurchmesser des Probengefäßes kleiner als der freie Innendurchmesser der Aufnahmeöffnung gewählt wird. In diesem Fall kann in den dadurch gebildeten dritten Ringspalt ein Medium beigefügt werden, welches den Wärmeübertrag zwischen dem beheizten Teil der Halterung und des Probenbehälters erhöht. Typischerweise kann Wasser eingesetzt werden.

Die Haltevorrichtung bzw. der mit der Haltevorrichtung bestückte Verdampfer kann ausserdem mit Mitteln zum Messen und zum Einstellen der Temperatur des Kühlmediums versehen sein. Auf diese Weise kann die Temperatur im Bereich des Kühlab schnitts innerhalb vorbestimmter Toleranzwerte gehalten werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass ein Probengefäß, welches eine zu verdampfende Probe enthält während der Verdampfung in einem ein Restvolumen definierenden Bereich aktiv gekühlt wird.

Die Erfindung wird im folgenden in Ausführungsbeispielen und anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung mit eingesetztem Probengefäß,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Haltevorrichtung zur Aufnahme mehrerer Probengefässer,

Figur 3 eine vergrösserte Darstellung des Kühlabschnitts der Haltevorrichtung nach Figur 1 im Querschnitt und

Figur 4 einen Schnitt durch die Haltevorrichtung gemäss Figur 1 entlang der Ebene B-B.

Figur 1 zeigt eine Haltevorrichtung 1 im Querschnitt. Die Haltevorrichtung 1 besteht im wesentlichen aus einem Block 6, der beispielsweise aus Aluminium gefertigt ist.

Im Block 6 sind Aufnahmeöffnungen 3 angebracht, die zum Einsetzen eines Probengefäßes 2 dienen. Zum Verdampfen wird eine Probe in das Probengefäß 2 gegeben, welches in die Aufnahmeöffnung 3 eingesetzt wird.

Zum Verdampfen der im Probengefäß 2 gehaltenen Probe kann der Block 6 auf eine Heizplatte eines Verdampfers (nicht gezeigt) gestellt und dadurch erwärmt werden.

In einem Endbereich 5 der Aufnahmeöffnung 3 ist ein Kühlabschnitt 4 vorgesehen. Im Kühlabschnitt 4 verjüngt sich der Querschnitt der Aufnahmeöffnung 3. Die Verjüngung dient zur Aufnahme eines am unteren Ende des Probengefäßes 2 angebrachten Nippels 18. Im Nippel 18 soll während der Verdampfung ein Teil der Probe als nicht verdampftes Restvolumen R verbleiben.

Der Kühlabschnitt 4 ist durch ein in die Aufnahmeöffnung 3 eingesetztes Kühlteil 7 gebildet, das zum Kühlen des Kühlabschnitts 4 und des Nippels 18 dient.

Das Kühlteil 7 besteht im wesentlichen aus einem Aussenteil 8 und einem Innenteil 9.

PBV109ep/02.02.99

- 7 -

Das Aussenteil ist aus Kunststoffmaterial, beispielsweise Polypropylen gefertigt. Das Innenteil 9 besteht aus Metall, beispielsweise aus Aluminium.

Zwischen dem Aussenteil 8 und dem Innenteil 9 ist ein erster Ringspalt 10 gebildet. Der Ringspalt 10 dient zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit F. Die Kühlflüssigkeit F kühlt das Innenteil 9 und damit den in das Innenteil hineinragenden Nippel 18 des Probengefäßes 2.

Das Aussenteil 8 und das Innenteil 9 sind beispielsweise mit einer Schraube 20 miteinander verschraubt.

Zwischen dem Aussenteil 8 und dem Block 6 ist ein zweiter Ringspalt 12 vorgesehen. Der zweite Ringspalt 12 ist mit Luft I gefüllt. Die Luft I im zweiten Ringspalt dient zur thermischen Isolation des Kühlteils 7 gegenüber dem Block 6. Die Konstruktion des Aussenteils aus Kunststoffmaterial dient ebenfalls zur thermischen Isolation.

Die Kühlflüssigkeit F wird über eine Bohrung 13a im Block 6 und durch eine Bohrung 14a im Aussenteil 8 in den ersten Ringspalt 10 geleitet. Der zweite Ringspalt 12 wird mit einem Verbindungsrohrchen 15a überbrückt, welches die Bohrung 13a mit der Bohrung 14a verbindet.

Die Ableitung der Kühlflüssigkeit aus dem ersten Ringspalt 10 erfolgt in ähnlicher Weise durch eine Bohrung 14b im Aussenteil 8, ein Verbindungsrohrchen 15b und einer Bohrung 13b im Block 6.

Durch kontinuierliche Zirkulation des Kühlmediums F durch den Ringspalt 10 wird das Probengefäß 2 im Bereich des Nippels 18 gekühlt. In diesem Bereich erfolgt deshalb keine Verdampfung, so dass ein genau definierbares Restvolumen R der Probe verbleibt.

Zur Erhöhung des Wärmeübertrags zwischen dem Block 6 und dem oberen Abschnitt des Probengefäßes 2 ist der Zwischenraum zwischen der Aussenwand des Probengefäßes 2 und der die Aufnahmeöffnung 3 bildenden Innenwand 17 des Blocks 6 mit einem Medium gefüllt, welches den Wärmeaustausch verbessert, beispielsweise Wasser W. Dazu wird bewusst der äussere Durchmesser d des Probengefäßes 2 kleiner gewählt als der freie Innendurchmesser D der Aufnahmeöffnung 3.

Um ein Eintreten des Wassers W in den ersten Ringspalt 10 bzw. in den zweiten Ringspalt 12 zu vermeiden, sind Dichtungsmittel vorgesehen.

Ein erster O-Ring 11 ist zum Abdichten des ersten Ringspalts 10 gegenüber der Aufnahmeöffnung 3 vorgesehen. Ein zweiter O-Ring 16 dichtet den zweiten Ringspalt 12 gegenüber der Aufnahmeöffnung 3, insbesondere gegenüber dem zwischen dem Probengefäß 2 und der Innenwand der Aufnahmeöffnung 3 gebildeten dritten Ringspalt 17 ab.

Als Kühlmedium wird vorteilhaft ebenfalls Wasser verwendet. Zum Kühlen kann ein handelsübliches Kühlaggregat mit einer Umwälzpumpe ausserhalb der Haltevorrichtung verwendet werden. Typischerweise werden im Betrieb 1000 ml Kühlflüssigkeit mit einer Temperatur von 10 °C pro Stunde zirkuliert. Die Haltevorrichtung 1 weist typischerweise mehrere Aufnahmeöffnungen 3 zur Aufnahme von Probengefäßen 2 auf, die identisch der in Figur 1 gezeigten Aufnahmeöffnung 3 ausgebildet sind.

In Figur 2 ist schematisch eine Haltevorrichtung 1 gezeigt, welche aus einem Block 6 gebildet ist, der eine Vielzahl von Aufnahmeöffnungen 3 zur Aufnahme von Probengefäßen 2 aufweist. Ein einzelnes Probengefäß 2 ist in Figur 2 in eine Öffnung eingesetzt dargestellt.

Figur 3 zeigt einen vergrösserten Ausschnitt der Darstellung

PB109ep/02.02.99

- 9 -

aus Figur 1, insbesondere im Bereich des Kühlteils 7. Das Kühlteil 7 definiert einen Kühlabschnitt 4, welcher sich in einem Endabschnitt 5 der Aufnahmeöffnung 3 befindet.

Das Kühlmedium F fliesst durch den ersten Ringspalt 10 und kühlt dabei das Innenteil 9 so ab, dass auch der vom Innenteil 9 umgebene Nippel 18 gekühlt wird. Dadurch wird die Verdampfung des Restvolumens R vermieden.

In Figur 4 ist ein Schnitt durch die Haltevorrichtung 1 im Bereich des Kühlteils 7, entlang der Ebene B-B aus Figur 1 gezeigt.

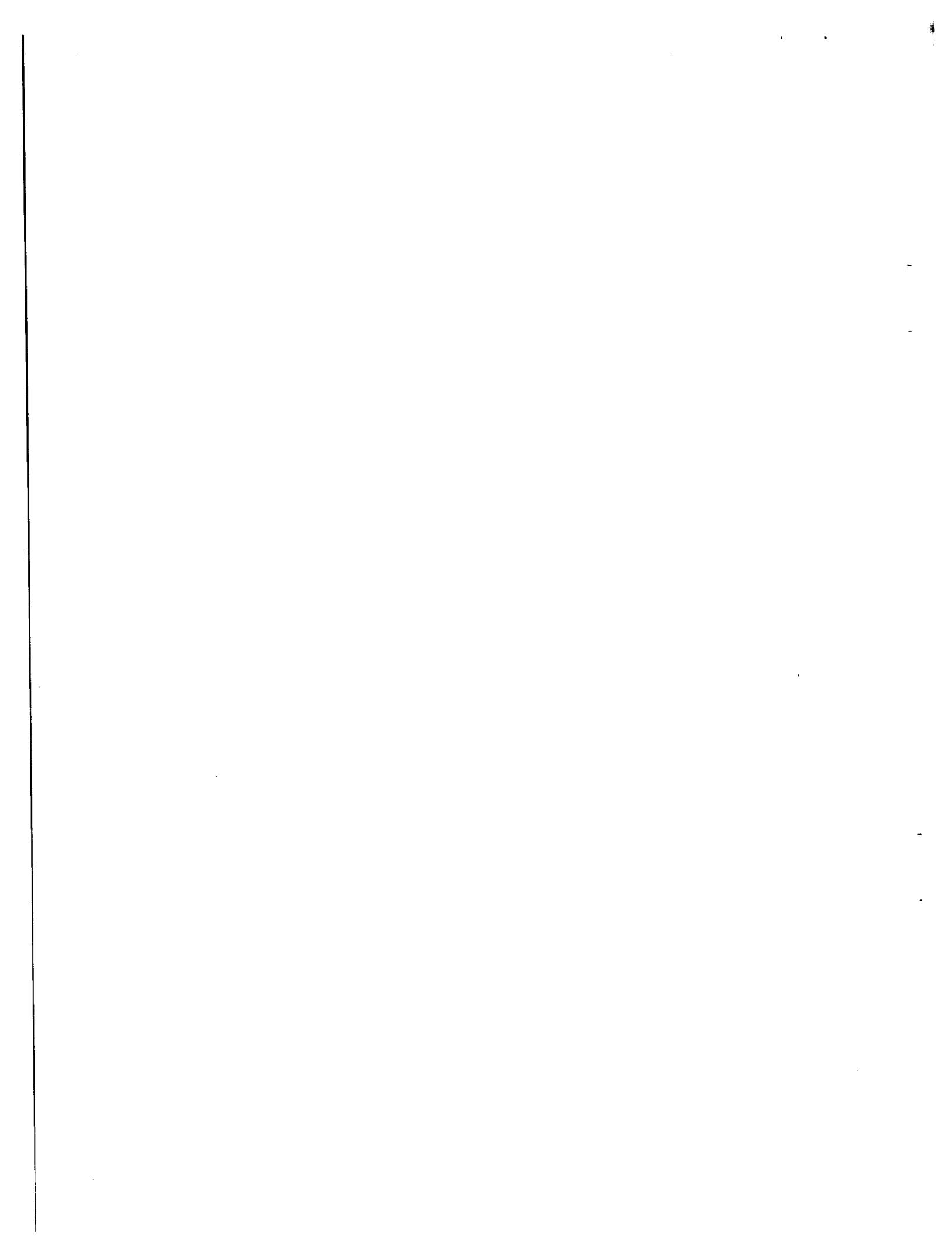
Im Endbereich 5 der Aufnahmeöffnung 3 im Block 6 ist das Kühlteil 7 angebracht (siehe Figuren 1 und 3). Das Kühlteil 7 besteht aus dem Aussenteil 8 und dem Innenteil 9, zwischen welchen ein erster Ringspalt 10 gebildet wird.

Ein zweiter Ringspalt 12 wird zwischen der im Endbereich 5 verjüngten Aufnahmeöffnung 3 und dem Aussenteil 8 gebildet.

Durch eine Bohrung 13b im Block 6, welcher über ein Verbindungsröhrchen 15b mit einer Bohrung 14b im Aussenteil 8 verbunden ist, wird die Kühlflüssigkeit F aus dem ersten Ringspalt 10 abgeführt. Durch die Kühlflüssigkeit F wird das Innenteil 9 und damit der die Innenfläche des Innenteils 9 berührende Nippel 18 gekühlt.

Der zweite Ringspalt 12 ist mit Luft I zur thermischen Isolation gefüllt.

In Figur 4 ist in gestrichelten Linien ausserdem die Innenfläche 21 der Aufnahmeöffnung 3 oberhalb der Verjüngung gezeigt.



Patentansprüche

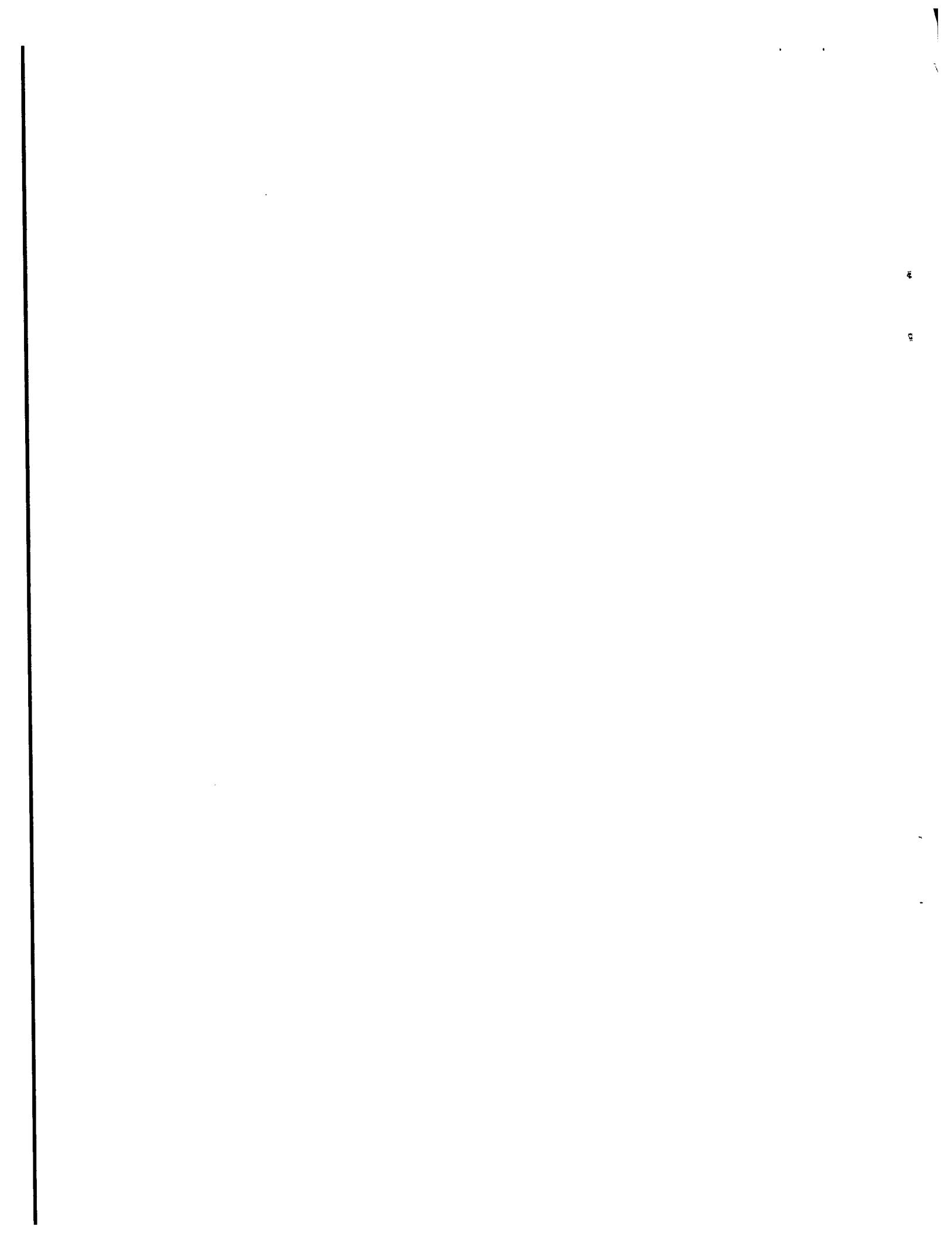
1. Haltevorrichtung (1) zum Halten von wenigstens einem Probengefäß (2) in einen Verdampfer, mit wenigstens einer Aufnahmeöffnung (3), in welche das Probengefäß (2) einsetzbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeöffnung (3) in einem Kühlauschnitt (4) mit Kühlmitteln (7, 8, 9, 10) versehen ist.
2. Haltevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlauschnitt (4) in einem Endbereich (5) der Aufnahmeöffnung (3) angeordnet ist.
3. Haltevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Aufnahmeöffnung (3) sich im Endbereich (5) verjüngt.
4. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung im wesentlichen einstückig aus einem Block (6) aus wärmeleitendem Material ausgebildet ist, und dass der Kühlauschnitt (4) durch ein in die Aufnahmeöffnung (3) eingesetztes Kühlteil (7) gebildet ist.
5. Haltevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlteil (7) gegenüber dem Block (6) thermisch isoliert ist.
6. Haltevorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlteil (7) im wesentlichen aus einem Aussenteil (8) und einem Innenteil (9) besteht, zwischen denen ein erster Ringspalt (10) zur Aufnahme eines Kühlmediums (F) gebildet ist, wobei der erste Ringspalt (10) vorzugsweise mit Dichtmitteln (11) gegenüber der Aufnahmeöffnung (3) abgedichtet ist.

7. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kühlteil (7) und dem Block (6) ein zweiter Ringspalt (12) gebildet ist, der zur Aufnahme eines Isolationsmediums (I), insbesondere von Luft dient.
8. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Haltevorrichtung (1) Kanäle (13a, 13b, 14a, 14b, 15a, 15b) zum Durchführen einer Kühlflüssigkeit angebracht sind.
9. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Block (6) und im Außen- teil (8) miteinander fluchtende Bohrungen (13a, 13b, 14a, 14b) zum Bilden einer Zu- bzw. einer Ableitung für das Kühlmedium (F) vorgesehen sind, wobei im Fall eines zweiten Ringspalts (12) nach Anspruch 7 dieser mit Verbindungsröhrchen (15) überbrückt ist.
10. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kühlteil (7) und dem Block (6) Dichtmittel (16) zum Abdichten des zweiten Ringspalts (12) gegen die Aufnahmeöffnung (3) vorgesehen sind.
11. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einem Probengefäß (2), welches in die Aufnahmeöffnung (3) eingesetzt oder einsetzbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Durchmesser (D) des Probengefäßes (2) und der freie Innendurchmesser (d) der Aufnahmeöffnung (3) derart gewählt ist, dass zwischen dem Probengefäß (2) und der Innenfläche (21) der Aufnahmeöffnung (3) ein dritter Ringspalt (17) zur Aufnahme eines die Wärmeübertragung erhöhenden Mediums (W) vorgesehen ist.

PBV109ep/02.02.99

- 12 -

12. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Messen und zum Einstellen der Temperatur des Kühlmediums (F) vorgesehen sind.
13. Verfahren zum Verdampfen einer Probe in einem Probengefäß (2), insbesondere in einer Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Probengefäß (2) während der Verdampfung in einem ein Restvolumen (R) definierenden Bereich aktiv gekühlt wird.



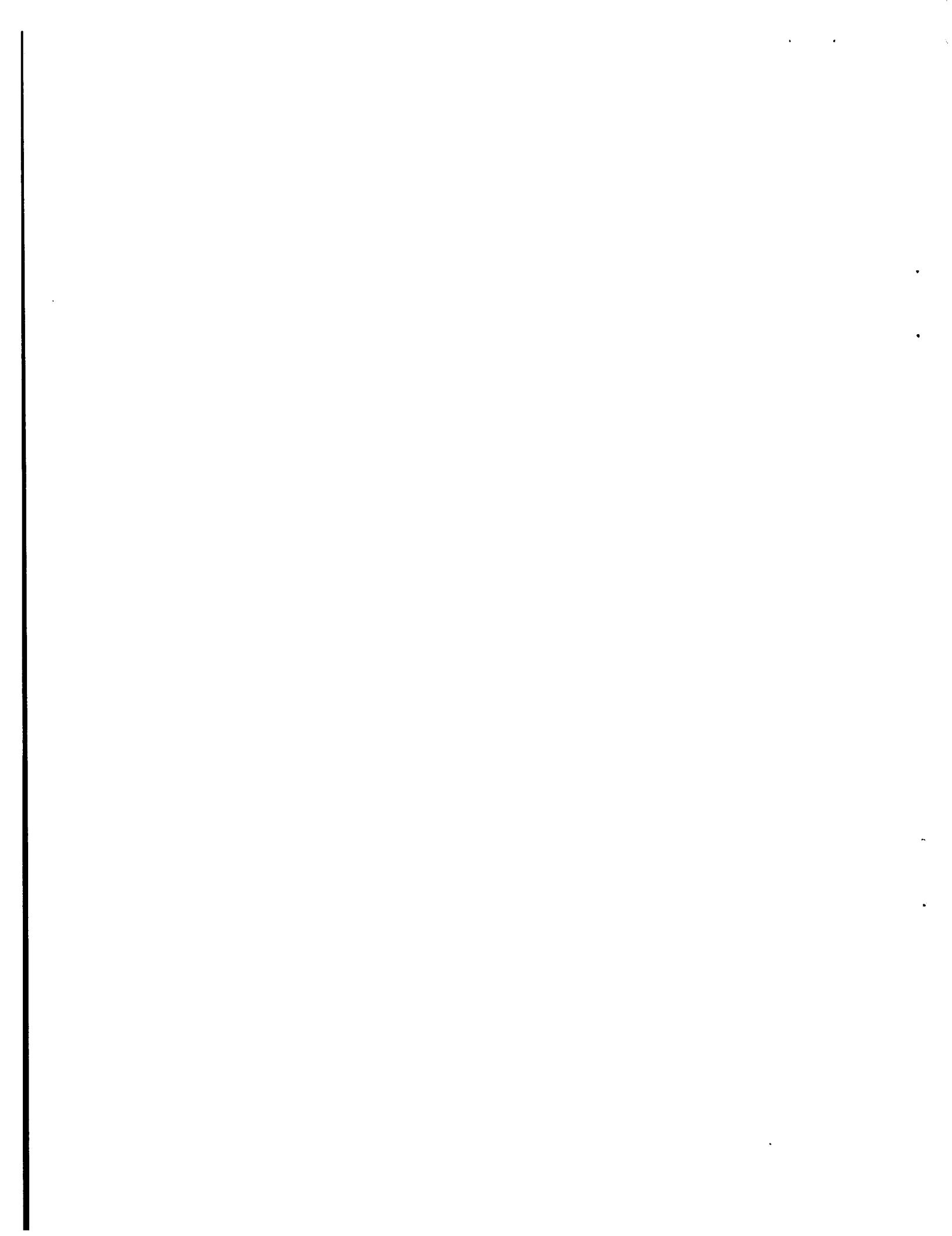
Zusammenfassung

Ein Probengefäß mit einer zu verdampfenden Probe wird in einer Haltevorrichtung gehalten. Mit der Haltevorrichtung kann das Probengefäß in einen Verdampfer gestellt werden.

Die Aufnahmeöffnung (3) der Haltevorrichtung (1) weist einen Kühlabschnitt (4) auf, der mit Kühlmitteln versehen ist. Dank der Kühlmittel wird ein genau definierbares Restvolumen (R) im Probengefäß (2) nicht verdampft.

(Figur 1)

T:\DATA\WP5\PA\PBU109EP.002



1/3

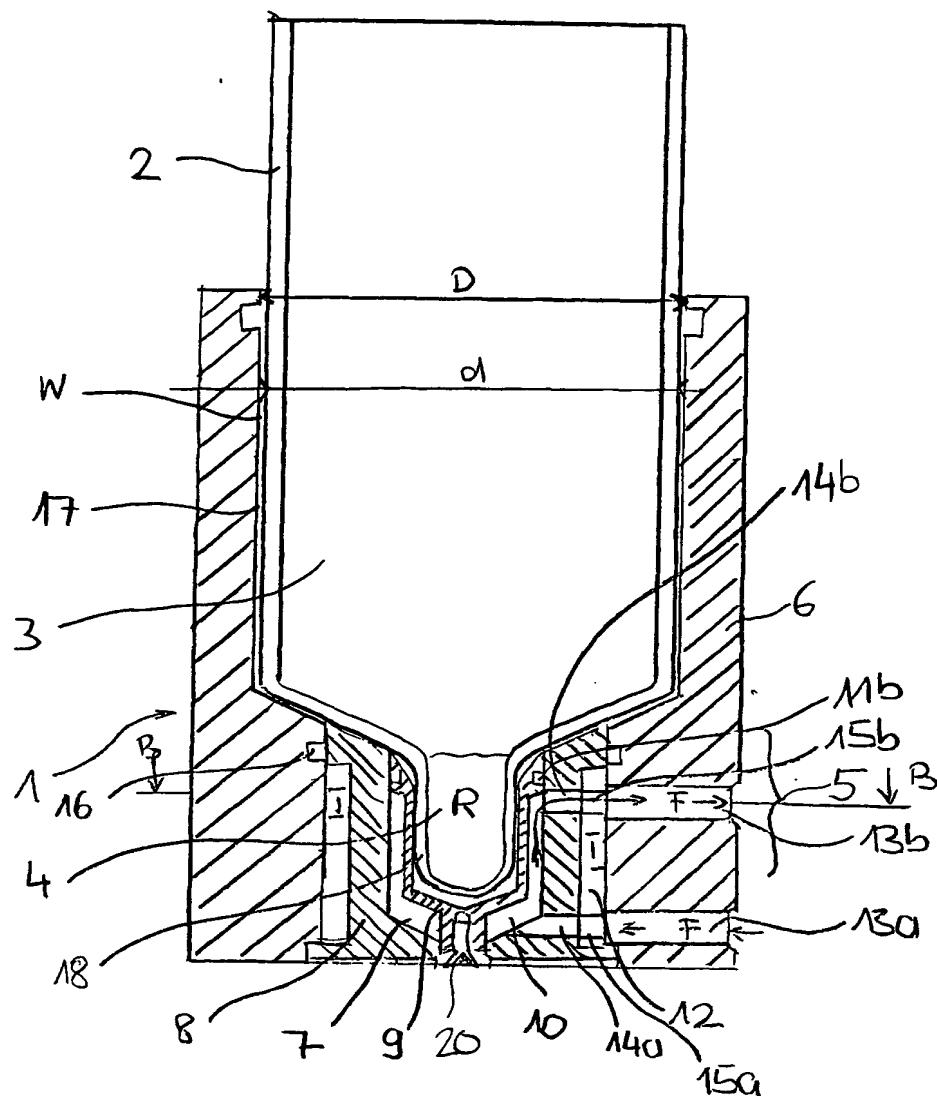


Fig. 1

2/3

Fig. 2

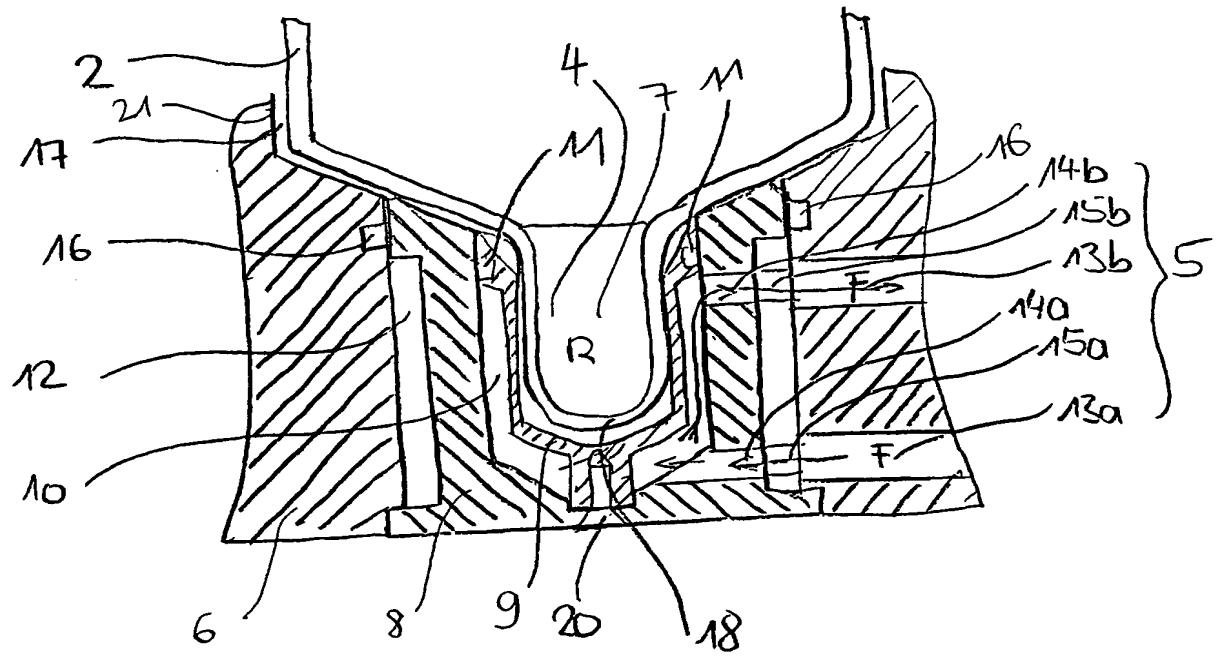
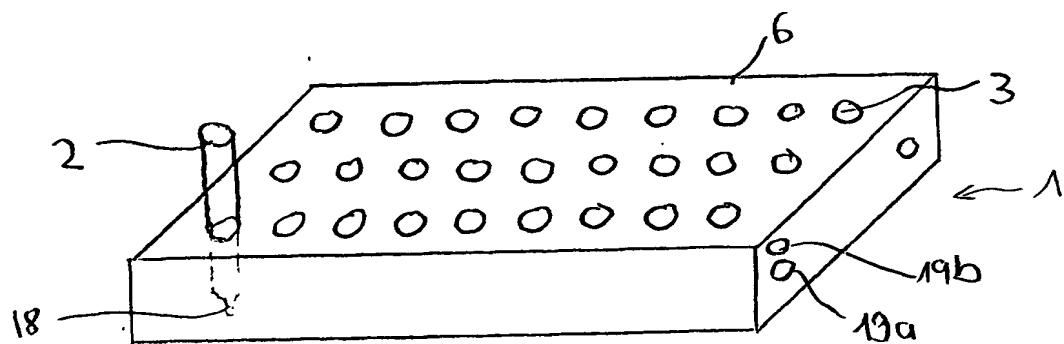


Fig. 3

3/3

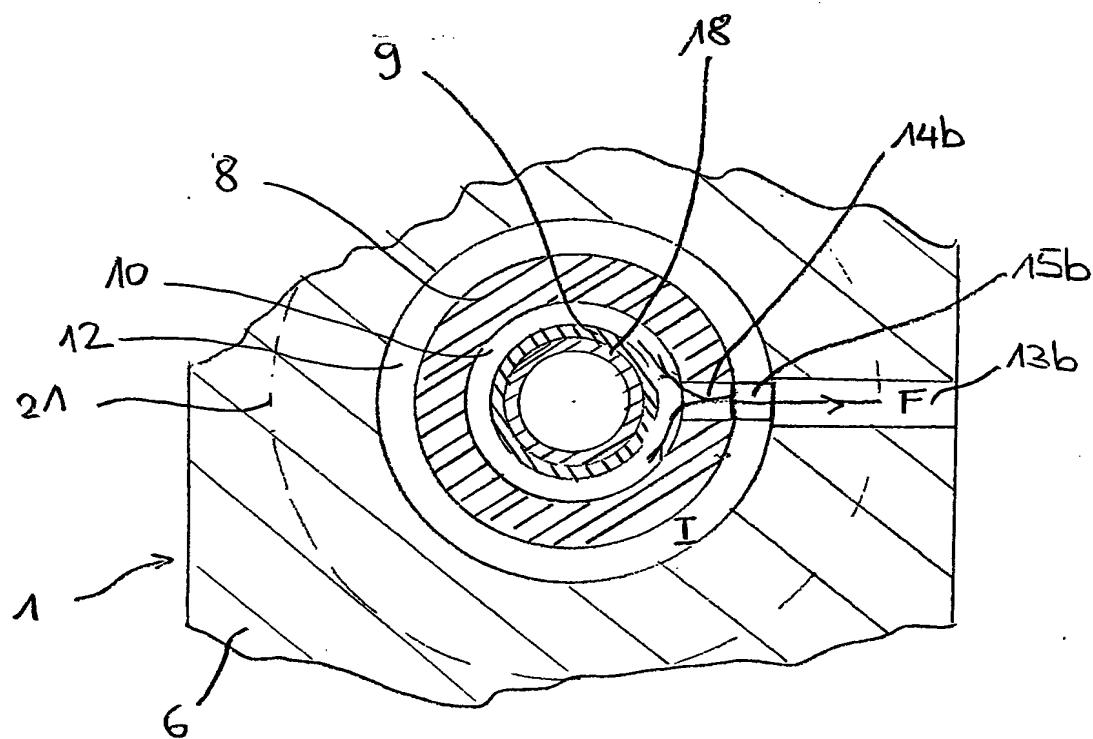


Fig. 4

